

4 ЛЕКЦИЯ.

Инженерно-геологические изыскания: содержание, цели, задачи. Состав и стадии проведения. Техническое задание и программа.

Инженерные изыскания для строительства являются видом строительной деятельности, обеспечивающей комплексное изучение природных и техногенных условий территории (региона, района, площадки, участка, трассы) объектов строительства, составление прогнозов взаимодействия этих объектов с окружающей средой, обоснование их инженерной защиты и безопасных условий жизни населения.

В состав инженерных изысканий для строительства входят следующие основные виды: инженерно-геодезические, инженерно-геологические, инженерно-гидрометеорологические, инженерно-экологические изыскания, изыскания грунтовых строительных материалов и источников водоснабжения на базе подземных вод.

К инженерным изысканиям для строительства также относятся: геотехнический контроль;

обследование грунтов оснований фундаментов зданий и сооружений;

оценка опасности и риска от природных и техноприродных процессов;

обоснование мероприятий по инженерной защите территорий;

локальный мониторинг компонентов окружающей среды;

геодезические, геологические, гидрогеологические, гидрологические, кадастровые и другие сопутствующие работы и исследования (наблюдения) в процессе строительства, эксплуатации и ликвидации объектов;

научные исследования в процессе инженерных изысканий для строительства предприятий, зданий и сооружений;

авторский надзор за использованием изыскательской продукции в процессе строительства в составе комиссии (рабочей группы);

инжиниринговые услуги по организации и проведению инженерных изысканий.

Техническое задание и программа инженерных изысканий.

Техническое задание на выполнение инженерных изысканий для строительства составляется заказчиком, как правило, с участием исполнителя инженерных изысканий. Техническое задание подписывается руководством организации (заказчиком) и заверяется печатью.

Техническое задание на выполнение инженерных изысканий может выдаваться как на весь комплекс инженерных изысканий, так и отдельно по видам инженерных изысканий и стадиям проектирования.

В случае если исполнитель инженерных изысканий и заказчик представляют одну проектную (проектно-изыскательскую) организацию, техническое задание

подписывает со стороны заказчика главный инженер проекта (ГИП) и утверждает руководитель (заместитель руководителя) организации.

Техническое задание на выполнение инженерных изысканий для строительства, как правило, должно содержать следующие сведения и данные:

наименование объекта;

вид строительства (новое строительство, реконструкция, расширение, техническое перевооружение, консервация, ликвидация);

сведения о стадийности (этапе работ), сроках проектирования и строительства;

характеристику проектируемых и реконструируемых предприятий (геотехнические категории объектов), уровни ответственности зданий и сооружений (по ГОСТ 27751—88);

характеристику ожидаемых воздействий объектов строительства на природную среду с указанием пределов этих воздействий в пространстве и во времени и воздействий среды на объект в соответствии с требованиями СНиП 22-01-95;

необходимые исходные данные для обоснования мероприятий по рациональному природопользованию и охране природной среды, обеспечению устойчивости проектируемых зданий и сооружений и безопасных условий жизни населения;

сведения и данные о проектируемых объектах, мероприятиях инженерной защиты территорий, зданий и сооружений в соответствии с требованиями СНиП 2.01.15-90 и СНиП 2.06.15-85, о необходимости санации территории;

цели и виды инженерных изысканий;

перечень нормативных документов, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнять инженерные изыскания, включая территориальные строительные нормы субъектов Российской Федерации;

данные о местоположении и границах площадки (площадок) и (или) трассы (трасс) строительства;

сведения о ранее выполненных инженерных изысканиях и исследованиях, данные о наблюдавшихся в районе объекта строительства (на площадке, трассе) осложнениях в процессе строительства и эксплуатации сооружений (деформациях и аварийных ситуациях)*;

дополнительные требования к производству отдельных видов инженерных изысканий, включая отраслевую специфику проектируемого сооружения;

требования к точности, надежности, достоверности и обеспеченности необходимых данных и характеристик при инженерных изысканиях для строительства;

требования к составлению и содержанию прогноза изменений природных и техногенных условий;

сведения о необходимости выполнения исследований в процессе инженерных изысканий;

требования к оценке опасности и риска от природных и техноприродных процессов;

требования к составу, срокам, порядку и форме представления изыскательской продукции заказчику;

требование о составлении и представлении в составе договорной (контрактной) документации программы инженерных изысканий на согласование заказчику;

наименование и местонахождение организации заказчика, фамилия, инициалы и номер телефона (факса) ответственного его представителя.

К техническому заданию должны прилагаться графические и текстовые документы, необходимые для организации и проведения инженерных изысканий на соответствующей стадии (этапе) проектирования:

копии имеющихся топографических карт, инженерно-топографических планов, ситуационных планов (схем) с указанием границ площадок, участков и направлений трасс, генеральных планов (схем) с контурами проектируемых зданий и сооружений, картограммы, копии решений органа местного самоуправления о предварительном согласовании места размещения площадок (трасс) или акта выбора площадки (трассы) строительства, копия решения органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации или местного самоуправления о предоставлении земель для проведения изыскательских работ и исследований, копии договоров с собственниками земли (землепользователями) и другие необходимые материалы.

Программа инженерных изысканий является внутренним документом исполнителя инженерных изысканий.

При отсутствии требования заказчика о включении программы инженерных изысканий в состав договора (контракта) допускается взамен программы составлять предписание на производство инженерных изысканий.

Программа инженерных изысканий должна полностью соответствовать техническому заданию заказчика и содержать его требования, принятые к выполнению исполнителем инженерных изысканий, в том числе:

цели и задачи инженерных изысканий;

характеристику степени изученности природных условий территории по материалам ранее выполненных инженерных изысканий и других архивных данных, а также оценку возможности использования этих материалов и данных;

краткую характеристику природных и техногенных условий района, влияющих на организацию и производство инженерных изысканий;

обоснование при необходимости расширения границ территории проведения инженерных изысканий, с учетом сферы взаимодействия проектируемых объектов с природной средой, категорий сложности природных и техногенных условий, а также необходимой детальности изыскательских работ, состава, объемов, методов и технологии выполнения инженерных изысканий (с учетом требований заказчика к их качеству), мест (пунктов) производства отдельных видов изыскательских работ (исследований) и последовательность их выполнения;

обоснование применения современных нестандартизированных технологий (методов) производства инженерных изысканий для строительства в различных природных и техногенных условиях;

обоснование установления характеристик и параметров отдельных компонентов природной среды и происходящих в ней процессов на территории и в пределах зоны предполагаемого воздействия (по объектам, отнесенным к экологически опасным видам хозяйственной деятельности*, а при необходимости и по другим объектам);

мероприятия по обеспечению безопасных условий труда (в соответствии с требованиями, охраны здоровья, по санитарно-гигиеническому и энергоинформационному благополучию работающих с учетом природных и техногенных условий и характера выполняемых работ;

мероприятия по охране окружающей среды и исключению ее загрязнения и предотвращению ущерба при выполнении инженерных изысканий;

требования к организации и производству изыскательских работ (состав, объем, методы, технология, последовательность, место и время производства отдельных видов работ), контроль за качеством работ;

перечень и состав отчетных материалов, сроки их представления;

обоснование необходимости выполнения научно-исследовательских работ при инженерных изысканиях для проектирования крупных и уникальных объектов или в сложных природных и техногенных условиях;

сведения по метрологическому обеспечению.

К программе инженерных изысканий для строительства должна прилагаться копия технического задания и другая документация, необходимая для производства изыскательских работ.

Инженерные изыскания для подготовки обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений в соответствии с установленным порядком должны обеспечивать в результате выполненного комплекса полевых и камеральных работ получение необходимых и достаточных материалов (данных) о природных и техногенных условиях намеченных вариантов мест размещения объекта строительства для обоснования выбора площадки (трассы), определения базовой стоимости строительства, принятия принципиальных объемно-планировочных и конструктивных решений по наиболее крупным и сложным зданиям и сооружениям и их инженерной защите, составления схем размещения объектов строительства (ситуационного и генерального планов), оценки воздействия объекта строительства на окружающую среду.

Инженерные изыскания в период строительства, эксплуатации и ликвидации объектов выполняются с целью повышения устойчивости, надежности и эксплуатационной пригодности зданий и сооружений, охраны здоровья людей и должны обеспечивать получение материалов и данных для:

установления соответствия или несоответствия природных условий, заложенных в рабочей документации, фактическим;

оценки качества возводимых сооружений и их оснований, проверки соответствия их проектным требованиям с установкой, при необходимости, контрольно-измерительной аппаратуры;

оценки состояния зданий и сооружений и эффективности работы систем их инженерной защиты;

выполнения специальных инженерно-геодезических, инженерно-геологических, гидрогеологических, кадастровых и других работ и исследований (наблюдений);

локального мониторинга компонентов окружающей среды;

санации и рекультивации территории (при необходимости) после ликвидации объектов.

Инженерно- геологические изыскания должны обеспечивать изучение инженерно-геологических условий района (участка) строительства, включая геоморфологическое и геологическое строение, литологический состав, состояние и физико-механические свойства грунтов, гидрогеологические условия, неблагоприятные физико-геологические процессы и явления, а также составление прогноза изменения инженерно-геологических и гидрогеологических условий при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Порядок проведения ИГИ регламентируются СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».

В состав инженерно-геологических изысканий входят:

сбор, анализ и обобщение данных о природных условиях района (участка) строительства, включая материалы изысканий прошлых лет;

инженерно-геологическая рекогносцировка;

инженерно-геологическая съемка;

инженерно-геологическая разведка.

Инженерно-геологические изыскания выполняются при проектировании различных зданий, сооружений и их комплексов. В необходимых случаях они могут быть продолжены в период строительства, эксплуатации, реконструкции и ликвидации объектов.

Основные цели, задачи и состав инженерно-геологических изысканий

Инженерно-геологические изыскания - это комплекс полевых, лабораторных и камеральных работ, которые выполняются для обеспечения строительного проектирования исходными данными об инженерно-геологических условиях района (площадки, участка, трассы) проектируемого строительства.

Под инженерно-геологическими условиями понимается совокупность компонентов геологической среды, которые могут оказать влияние на проектируемые здания и сооружения (рельеф и геоморфологические условия, геологическое строение, подземные воды, состав, состояние и свойства грунтов, геологические и инженерно-геологические процессы).

Инженерно-геологические изыскания для строительства выполняются в соответствии с действующими строительными нормами и правилами (СНиП), сводами правил (СП), государственными стандартами (ГОСТ), а также ведомственными строительными нормами (ВСН) и инструкциями.

При строительстве важнейшим является прогноз взаимодействия проектируемого здания и сооружения с геологической средой. Инженерно-геологические условия строительства на территории нашей страны очень разнообразны. Столь же многообразны назначение и конструктивные решения

проектируемых объектов, поэтому производство инженерно-геологических изысканий для различных видов строительства имеет ряд своих, специфических особенностей.

Однако, несмотря на специфику отдельных видов строительства, основными задачами инженерно-геологических изысканий для всех видов строительства являются:

- составление программы изысканий;
- изучение инженерно-геологических условий, влияющих на выбор строительной площадки (трассы), размещения на них конкретных сооружений, расчета их конструкции, режима эксплуатации и др.;
- выделение инженерно-геологических элементов (ИГЭ) и получение нормативных и расчетных характеристик грунтов, необходимых для выбора несущего основания, типа и глубины заложения фундаментов, способов производства строительных работ и др.;
- получение необходимой для оптимального проектирования объекта исходной гидрогеологической информации (типы и глубина залегания подземных вод, химический состав и агрессивность подземных вод, направление и скорость движения, фильтрационные параметры водоносных пластов, режим и др.);
- оценка и прогноз развития опасных геологических процессов, влияющих на устойчивость проектируемых зданий и сооружений; разработка мер инженерной защиты;
- оценка обеспеченности района строительства необходимыми местными строительными материалами и источниками водоснабжения; при недостаточности обеспеченности - поиски их и разведка;
- сведение к минимуму негативного влияния производства инженерно-геологических изысканий на окружающую природную среду (экологические системы, природные ландшафты и природные комплексы);
- представление отчетов об инженерно-геологических изысканиях для обоснования предпроектной, проектной и другой документации, с аргументированными выводами и рекомендациями, необходимыми текстовыми и графическими приложениями.

Инженерно-геологические изыскания должны проводиться с использованием современных методов и средств в минимально короткие сроки при минимальных затратах труда и материальных средств. В процессе производства изысканий должен выдерживаться принцип «обязательности координированной и равноправной деятельности и совместных решений инженера-геолога, проектировщика и строителя» (Г. С. Золотарев, 1990).

В необходимых случаях в состав инженерно-геологических изысканий могут быть включены и другие виды работ, например, обследование грунтов оснований фундаментов существующих зданий и сооружений, сейсмологические исследования и др.

Объем и содержание инженерно-геологических изысканий в каждом конкретном случае зависит от: 1) категории сложности инженерно-геологических условий площадки (участка); 2) степени их изученности; 3) стадий (этапов) проектирования и 4) вида (назначения) зданий и сооружений (трасс) и уровня их ответственности.

Согласно ГОСТ 27751-88, устанавливается три уровня ответственности зданий и сооружений; I - повышенный (главные корпуса АЭС, уникальные здания и сооружения и др.); II - нормальный (объекты массового строительства) и III - пониженный (временные здания, склады, и др.).

Свод правил по проектированию и строительству СП 11-105-97, ч. 1 устанавливает три категории сложности инженерно-геологических условий (описание упрощено):

I (простая) - поверхность площадки (участка) горизонтальна, не более двух различных по литологии слоев; подземные воды отсутствуют или имеется один горизонт с однородным химическим составом; опасные геологические процессы и специфические грунты отсутствуют;

II (средней сложности) - поверхность площадки наклонная; слабо расчлененная; не более четырех слоев, различных по литологии; два и более выдержанных горизонтов подземных вод; опасные геологические процессы и специфические грунты имеют ограниченное распространение и не оказывают существенного влияния на выбор проектных решений;

III (сложная) - поверхность сильно расчлененная; более четырех различных слоев с резко меняющейся мощностью; горизонты подземных вод не выдержаны по простиранию и мощности, с неоднородным химическим составом; опасные геологические процессы и специфические грунты имеют широкое распространение и оказывают решающее влияние на выбор проектных решений; активное техногенное воздействие.

Наиболее значительные объемы буровых, опытных и других видов работ выполняют при инженерно-геологических изысканиях для строительства зданий и сооружений повышенного уровня ответственности в сложных инженерно-геологических условиях (III категория сложности).

Заказчиком составляется техническое задание на выполнение инженерно-геологических изысканий и передается в изыскательскую организацию.

В техническом задании указываются местоположение площадки предполагаемого строительства, вид проектируемого сооружения, стадийность (этап) проектирования, конструктивные особенности проектируемых зданий и сооружений, намечаемый тип фундаментов (свайный, плита, ленточный), этажность, наличие мокрых технологических процессов, подвальных помещений, допускаемые величины деформаций, предполагаемая нагрузка на грунты основания и другие сведения.

В техническом задании не допускается устанавливать состав, объем и методику производства инженерно-геологических работ, расположение буровых скважин и шурфов, их глубину и т. п. Все это определяется изыскательской организацией и отражается в программе, которая затем должна быть согласована с заказчиком.

Программа инженерно-геологических изысканий устанавливает состав, объемы, методы и последовательность инженерно-геологических исследований. Ее содержание определяется видом строительства, уровнем ответственности сооружений, сложностью инженерно-геологических условий и стадией проектирования. Следует подчеркнуть, что в случае выявления в процессе

инженерно-геологических изысканий непредвиденных сложных природных и техногенных условий исполнитель должен поставить заказчика в известность о необходимости внесения изменений в программу изысканий и в договор (контракт) в части увеличения продолжительности и стоимости изысканий (СНиП 11-02-96 п. 4.15).

При небольшом объеме намечаемых инженерно-геологических работ (несложные объекты II и III уровня ответственности, простые инженерно-геологические условия, высокая степень геологической изученности) допускается взамен программы составление технического предписания на производство изысканий.

В настоящее время право на выполнение инженерно-геологических изысканий имеют юридические и физические лица (независимо от Форм собственности), обладающие соответствующими лицензиями на их производство.

Материалы инженерно-геологических изысканий, передаваемые заказчику в виде технического отчета, подлежат обязательной государственной экспертизе. Физические или юридические лица, выполняющие инженерно-геологические изыскания, обязаны при выполнении инженерных изысканий применять средства измерений, прошедшие метрологическую проверку (калибровку) или аттестацию.

Стадийность инженерно-геологических изысканий

Различают следующие основные стадии работ: предпроектную (она включает предынвестиционную документацию и обоснование инвестиций в строительство) и проектную (в состав которых входят проект и рабочая документация для строительства предприятий, зданий и сооружений).

Предпроектная документация разрабатывается с целью обоснования целесообразности строительства объекта, выбора строительных площадок и направления магистральных транспортных и инженерных коммуникаций, основ генеральных схем инженерной защиты от опасных геологических процессов и др.

Инженерно-геологические изыскания на предпроектной стадии выполняют для крупных и сложных объектов. Они должны обеспечить изучение основных особенностей инженерно-геологических условий значительных по площади и по протяженности территорий.

Основной объем инженерно-геологических работ выполняют для обоснования инвестиций в строительство. В состав работ входит: проведение инженерно-геологической съемки на территории проектируемых строительных объектов и трасс линейных сооружений. При необходимости проводятся буровые и горнопроходческие работы, полевые методы исследования грунтов, лабораторные исследования, стационарные наблюдения и другие виды работ.

На всех предпроектных видах работ значительное внимание уделяют прогнозу оценки воздействия объектов строительства на окружающую природную среду.

Инженерно-геологические изыскания для разработки проекта должны обеспечивать комплексное изучение инженерно-геологических условий уже выбранной площадки (участка, трассы) и прогноз их изменений при строительстве и эксплуатации объекта.

По сравнению с предпроектной стадией перечень основных видов инженерно-

геологических исследований практически не меняется, однако детальность их проведения увеличивается.

Инженерно-геологические изыскания для разработки рабочей документации проводятся на окончательно выбранной стройплощадке для отдельных зданий и сооружений с целью детализации и уточнения инженерно-геологических условий.

В целом, в состав инженерно-геологических изысканий входят:
сбор и обработка материалов изысканий прошлых лет;
дешифрирование космо-, аэрофотоматериалов и аэровизуальные наблюдения;
маршрутные наблюдения (рекогносцировочное обследование);
проходка горных выработок;
геофизические исследования;
полевые исследования грунтов;
гидрогеологические исследования;
сейсмологические исследования;
сейсмическое микрорайонирование;
стационарные наблюдения;
лабораторные исследования грунтов и подземных вод;
обследование грунтов оснований существующих зданий и сооружений;
камеральная обработка материалов;
составление прогноза изменений инженерно-геологических условий;
оценка опасности и риска от геологических и инженерно-геологических процессов;
составление технического отчета.

Для технически несложных объектов, а также при строительстве по типовым проектам инженерно-геологические изыскания выполняют для одной стадии: «рабочего проекта», при которой рабочая документация разрабатывается одновременно с проектом.

Инженерно-геологические изыскания при необходимости должны быть продолжены в период строительства, эксплуатации, реконструкции и ликвидации объектов.

Инженерно-геологические изыскания в период строительства выполняют лишь в особых случаях: 1) при строительстве ответственных зданий и сооружений, особенно в сложных инженерно-геологических условиях; 2) в условиях стесненной городской застройки; 3) при длительных перерывах во времени между окончанием изысканий и началом строительства объектов и т.д.

Инженерно-геологические изыскания в период строительства включают:

1) уточнение геологических и гидрогеологических условий в период вскрытия котлованов, тоннелей, прорезей и других выемок, выявление расхождений натуральных условий с проектными данными, внесение при необходимости соответствующих коррективов и проведение дополнительных изыскательских работ;

2) контроль за ведением строительного водопонижения, инженерной подготовкой оснований зданий и сооружений, производством работ по закреплению

грунтов и т. д.

Специальные инженерно-геологические исследования в период строительства проводят за определением скорости выветривания грунтов в откосах котлованов (выемок) и их устойчивости, за развитием склоновых и других гравитационных процессов в откосах котлованов и др.

По результатам инженерно-геологических изысканий в период строительства представляют технический отчет (заключение), который может служить основанием для внесения соответствующих корректив в процессе производства строительного-монтажных работ.

Согласно п. 6.28 СНиП 11-02-96, технический отчет должен содержать:

1) результаты обследований котлованов, тоннелей, траншей и других строительных выемок;

2) данные геотехнического контроля за качеством подготовки оснований;

3) сведения о режиме подземных вод;

4) контрольные определения характеристик свойств грунтов после их технической мелиорации (уплотнение, силикатизация и т.п.)

5) результаты стационарных наблюдений за изменением геотехнических условий;

6) общую оценку соответствия или несоответствия фактических инженерно-геологических условий принятым в проекте, а также другие материалы.

В случае необходимости заказчику предоставляются необходимые данные для принятия оперативных решений по уточнению и изменению проектных мероприятий.

В период эксплуатации объектов в необходимых случаях в соответствии с заданием заказчика проводят обследования грунтов оснований фундаментов существующих зданий и сооружений, а также при их расширении, строительстве новых близко примыкающих зданий и в других случаях.

При необходимости в период эксплуатации объектов осуществляют стационарные наблюдения (локальный мониторинг) за развитием опасных геологических процессов, деформациями зданий и сооружений и другими неблагоприятными факторами.

Содержание технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий в период эксплуатации зданий и сооружений регламентируется п. 6.29 СНиП 11-02-96. Согласно этому документу, в техническом отчете должны быть приведены рекомендации по устранению возникших отрицательных воздействий на устойчивость и условия эксплуатации зданий и сооружений. В частности, должны быть обоснованы мероприятия по усилению их фундаментов, закреплению грунтов оснований, устранению дефектов планировки, даются рекомендации для принятия проектных решений, обосновывается необходимость усиления оснований, анализируются причины деформаций и мероприятия по их стабилизации и др.

Небольшой объем инженерно-геологических изысканий выполняется в период ликвидации зданий и сооружений. Цель этих работ - обоснование проектных решений по санации (оздоровлению) и рекультивации нарушенной территории, оценка опасности и риска от ликвидации объекта и др.